

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

PCT SE 2004 / 0 0 0 9 2 1

REC'D 28 JUN 2004

WIPO

PCT

## Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande      Alfa Laval Corporate AB, Lund SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer      0301764-7  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum      2003-06-18  
Date of filing

Stockholm, 2004-06-17

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

*Marita Öun*  
Marita Öun

Avgift  
Fee

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET  
SWEDEN

Postadress/Adress  
Box 5055  
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone  
+46 8 782 25 00  
Vx 08-782 25 00

Telex  
17978  
PATOREG S

Telefax  
+46 8 666 02 86  
08-666 02 86

sb/ak

ref. 55684 SE

5 Sökande: Alfa Laval Corporate AB

# **Värmeväxlaranordning och plattpaket**

## UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH TIDIGARE TEKNIK

10

Föreliggande uppfinning avser en värmeväxlaranordning innefattande en tank som bildar ett väsentligen slutet inre utrymme och som innefattar en inre väggyta som är vänd mot det inre utrymmet, varvid tanken är inrättad att anordnas på så sätt att ett snittplan, som sträcker sig genom det inre utrymmet hos tanken, är väsentligen vertikalt, ett inlopp för tillförsel av ett medium i vätskeform till det inre utrymmet, ett utlopp för utmatning av mediet i gasform från det inre utrymmet, varvid det inre utrymmet definierar ett nedre delutrymme för mediet i huvudsakligen vätskeform och ett övre delutrymme för mediet i huvudsakligen gasform, ett plattpaket som är anordnat i det inre utrymmet och innefattar värmeväxlarplattor anordnade intill varandra, varvid varje värmeväxlarplatta har ett huvudsakligt utbredningsplan och är anordnad på så sätt att utbredningsplanet är väsentligen vinkelrätt mot nämnda snittplan, varvid värmeväxlarplattorna bildar första plattmellanrum, som är i huvudsak öppna mot det inre utrymmet och inrättade att medge cirkulation av nämnda medium från det nedre delutrymmet uppåt till det övre delutrymmet, och andra plattmellanrum, som är slutna mot det inre utrymmet och inrättade att medge cirkulation av en fluid för förångning av mediet, varvid de första plattmellanrummen i ett övre utloppsavsnitt av plattpaketet bildar utloppskanaler för mediet. Uppfinningen avser också ett plattpaket enligt patentkravets 16 ingress.

35

Det är känt att utnyttja sådana värmewäxlaranordningar som förångare för förångning av olika köldmedier, såsom ammoniak, freoner etc., i applikationer för att exempelvis generera kyla. Det förångade mediet leds därvid från värmewäxlaranordningen till en kompressor och det komprimerade gasformiga mediet kondenseras sedan i en kondensor. Därefter tillåts mediet att expandera och återförs sedan till värmewäxlaranordningen. I sådana applikationer är det viktigt att förångningen är fullständig och att ingen vätska finns kvar i mediet när det tillförs kompressorn, eftersom denna då kan skadas. I syfte att lösa detta problem är det känt att anordna en vätskeavskiljare i värmewäxlaranordningen i närheten av utloppet för mediet. En sådan vätskeavskiljare visas exempelvis i EP-B1-758 073.

15 Detta dokument visar en värmewäxlaranordning innefattande en tank som bildar ett väsentligen slutet inre utrymme och som har en inre väggyta vänd mot det inre utrymmet. Tanken innefattar ett inlopp för tillförsel av ett medium i vätskeform och ett utlopp för utmatning av mediet i gasform. Det inre utrymmet definierar ett första nedre delutrymme för mediet i vätskeform och ett andra övre delutrymme för mediet i gasform. Ett plattpaket är anordnat i det inre utrymmet och innefattar värmewäxlarplattor anordnade intill varandra. Värmewäxlarplattorna bildar första plattmellanrum, som är öppna mot det inre utrymmet och inrättade att medge cirkulation av nämnda medium från det första utrymmet uppåt mot det andra utrymmet, och andra plattmellanrum, som är slutna mot det inre utrymmet och inrättade att medge cirkulation av en fluid för förångning av mediet. De första plattmellanrummen bildar kanaler för nämnda medium, vilka sträcker sig väsentligen rakt uppåt längs hela sin längd. Ovanför plattpaketet är en vätskeavskiljare anordnad på så sätt att väsentligen hela mängden av det medium som strömmar uppåt från plattpaket kommer att träffa vätskeavskiljaren och strömma genom densamma, varvid eventuellt kvarvarande vätska fångas upp av

vätskeavskiljaren och återförs till det första nedre delutrymmet.

5 WO97/45689 visar ett exempel på en annan värmeväxlaranordning för en förångare. Värmeväxlaranordningen innefattar en tank som rymmer ett plattpaket och en vätskeavskiljaranordning i en övre del av tanken.

10 Nackdelen med sådana separata vätskeavskiljare är att de tar upp utrymme i värmeväxlaranordningen. Sådana avskiljare ökar också komplexiteten och medför därmed att anordningen blir dyrare att tillverka.

15 US-A-3,538,718 visar en annan värmeväxlaranordning för kylning av en fluid genom förångning av en vätska i en tank. Fluiden leds genom en värmeväxlare som är helt nedsänkt i den vätska som befinner sig i tanken. När fluiden kyles kommer vätskan att förångas och det förångade mediet stiger uppåt i tanken och bortförs via en utloppsledning. Det anges 20 i detta dokument att eventuell kvarvarande vätska i det förångade mediet kommer att avskiljas och återföras till vätskan i tankens nedre del.

#### 25 SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att åstadkomma en värmeväxlaranordning som är kompakt och har enkel konstruktion. Vidare eftersträvas en värmeväxlaranordning som är 30 billig att tillverka. Ett ytterligare ändamål är att åstadkomma en värmeväxlaranordning som innefattar en integrerad vätskeavskiljning.

35 Detta ändamål löses med den inledningsvis angivna värmeväxlaranordningen som kännetecknas av att det övre delutrymmet är utformat på så sätt och nämnda utloppskanaler sträcker sig i en sådan riktning att mediet styrs mot den inre vägg-

ytan. Med sådan värmeväxlaranordning kan en effektiv avskiljning av vätska ur det gasformiga mediet säkerställas innan mediet lämnar anordningen genom utloppet. En värmeväxlaranordning enligt uppfinningen kan således utgöra en kompakt och effektiv förångare, exempelvis i en kylanläggning. Med fördel kan den inre väggytan då vara inrättad att fånga upp eventuellt kvarvarande vätska hos det huvudsakligen gasformiga mediet i det övre delutrymmet. Denna vätska kommer sedan att rinna utmed den inre väggytan tillbaka ner till det vätskeformiga mediet i det nedre delutrymmet. Eftersom vätskeavskiljningen sker integrerat i värmeväxlaranordningen med hjälp av den inre väggytan behövs ingen speciell eller extern vätskeavskiljare utan det inre utrymmet kan vara väsentligen tomt och fritt från komponenter, vilket förenklar konstruktion och tillverkning av värmeväxlaranordningen. Om värmeväxlaranordningen är placerad i en omgivning med normal omgivningstemperatur, exempelvis rumstemperatur, kan den inre väggytan erhålla en temperatur som är tillräckligt låg för att säkerställa en effektiv avskiljning av eventuellt kvarvarande vätska i det gasformiga mediet.

Enligt en utföringsform av uppfinningen sträcker sig nämnda utloppsavsnitt snett uppåt och utåt från nämnda snittplan. På så vis säkerställs att det gasformiga mediet träffar den inre väggytan där eventuell kvarvarande vätska kommer att falla ut. Därvid kan nämnda utloppsavsnitt med fördel sträcka sig med en vinkel som är 30 till 60° i förhållande till nämnda snittplan. Mer speciellt kan nämnda vinkel vara ungefär 45°.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen har plattpaketet en övre sida, en nedre sida och två motstående tvärsidor och är anordnat på så sätt i det inre utrymmet att det huvudsakligen befinner sig i det nedre delutrymmet och att det bildas spaltliknande återcirkulationskanaler mellan den inre väggytan och respektive tvärsida. Med sådana åter-

cirkulationskanaler säkerställs att all vätska som har kondenserat på den inre väggytan återförs till det nedre delutrymmet varifrån det åter kan strömma upp genom det första plattmellanrummen i plattpaketet. Med fördel är de första plattmellanrummen slutna mot det inre utrymmet längs tvärsidorna, vilka sträcker sig mellan och förbinder den nedre sidan och den övre sidan.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen har plattpaketet en sådan form och är anordnat på så sätt i det inre utrymmet att det bildas ett samlingsutrymme under plattpaketet mellan den nedre sidan och den inre väggytan. Ett sådant samlingsutrymme säkerställer en jämn fördelning av det vätskeformiga mediet och ett jämnt flöde av mediet upp genom plattpaketets första plattmellanrum. Med fördel kan tanken innefatta en förslutbar utmatningsledning för att medge utmatning av föroreningar, varvid utmatningsledningen kan sträcka sig från nämnda samlingsutrymme. Tyngre föroreningar, exempelvis olja från en kompressor, kommer med ett sådant samlingsutrymme att ansamlas däri och kan med en sådan utmatningsledning på ett enkelt och bekvämt sätt avlägsnas från värmeväxlaranordningen.

Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar plattpaketet, förutom nämnda övre avsnitt, ett nedre avsnitt och ett mellanliggande avsnitt, varvid nämnda avsnitt innefattar en respektive korrugering med åsar och dalar, och varvid korrugeringen hos de mellanliggande avsnitten sträcker sig i åtminstone en riktning hos en av nämnda plattor och i åtminstone en annan riktning hos en intilliggande platta på så sätt att korrugeringarna hos intilliggande plattor korsar varandra i det mellanliggande avsnittet. På så sätt uppnås en hög hållfasthet hos plattpaketet samtidigt som en effektiv värmeöverföring mellan fluiden och mediet säkerställs.

- Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar varje värmväxlarplatta ett första porthål och ett andra porthål, varvid de första porthålen bildar en inloppskanal för nämnda fluid till de andra plattmellanrummen och de andra porthålen bildar en utloppskanal för nämnda fluid från de andra plattmellanrummen. Med fördel kan de första porthålen vara anordnade i närheten av det nedre avsnittet och de andra porthålen i närheten av det övre avsnittet, varvid plattpaketet arbetar enligt medströmsprincipen. Det skall noteras att det också är möjligt att låta de första porthålen vara anordnade i närheten av det övre avsnittet och de andra porthålen i närheten av det nedre avsnittet, varvid plattpaketet arbetar enligt motströmsprincipen.
- 15 Enligt en ytterligare utföringsform av uppfinningen innefattar nämnda korrugering hos varje värmväxlarplatta en ås i det mellanliggande avsnittet, varvid nämnda ås sträcker sig in i det intilliggande andra plattmellanrummet och väsentligen tvärs nämnda snittplan. En sådan ås kommer att tvinga huvuddelen av flödet av nämnda fluid att strömma utåt sidorna och således ta en längre väg mellan inloppskanalen och utloppskanalen än om nämnda fluid strömmar väsentligen rakt från inloppskanalen till utloppskanalen. På så vis kan väsentligen hela värmväxlarplattornas värmväxlingsyta utnyttjas, vilket ökar värmeöverföringens effektivitet. Med fördel kan nämnda ås innefatta åtminstone ett avbrott.
- 30 Ändamålet uppnås också med det inledningsvis angivna plattpaketet som innefattar de i krav 16 angivna kännetecknande särdragen. Fördelaktig utföringsformer av plattpaketet anges i kraven 17 till 24.

# KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Föreliggande uppfinning skall nu förklaras närmare genom en beskrivning av olika utföringsformer och med hänvisning till bifogade ritningar.

- Fig. 1 visar schematiskt en snittvy från sidan av en värmväxlaranordning enligt en utföringsform av uppfinningen.
- 10 Fig. 2 visar schematiskt en annan snittvy av värmväxlaranordningen i Fig. 1.
- Fig. 3 visar schematiskt en planvy av en värmväxlarplatta hos ett plattpaket hos värmväxlaranordningen i Fig. 1.

## 15 DETALJERAD BESKRIVNING AV OLIKA UTFÖRINGSFORMER AV UPPFINNINGEN

Med hänvisning till Fig 1 och 2 visas en värmväxlaranordning enligt uppfinningen. Värmväxlaranordningen innefattar en tank 1 som bildar ett väsentligen slutet inre utrymme 2. I den visade utföringsformen har tanken 1 en väsentligen cylindrisk form med en väsentligen cylindrisk mantelvägg, se Fig 1, och två väsentligen plana gavelväggar. Gavelväggarna kan också ha en exempelvis halvsfärisk form. Även andra former på tanken 1 är möjlig. Tankens 1 mantelvägg bildar en väsentligen cylindrisk inre väggyta 3 som är vänd mot det inre utrymmet 2. Genom tanken 1 och det inre utrymmet 2 sträcker sig ett snittplan p. Tanken 1 är inrättad att vara anordnad på så sätt att snittplanet p är väsentligen vertikalt.

Tanken 1 innefattar också ett inlopp 5 för tillförsel av ett medium i vätskeform till det inre utrymmet 2 samt ett utlopp 6 för utmatning av mediet i gasform från det inre utrymmet 2. Inloppet 5 innefattar en inloppsledning som mynnar i ett



nedre delutrymme 2' av det inre utrymmet 2. Utloppet 6 innefattar en utloppsledning 6 som sträcker sig från ett övre delutrymme 2'' av det inre utrymmet 2.

- 5 Värmeväxlaranordningen innefattar också ett plattpaket 10 som är anordnat i det inre utrymmet 2 och innefattar ett flertal värmeväxlarplattor 11 som är anordnade intill varandra. En sådan värmeväxlarplatta 11 visas närmare i Fig 3. Värmeväxlarplattorna 11 är permanent förbundna med varandra i plattpaketet 10, exempelvis genom svetsning, lödning eller limning. Värmeväxlarplattorna 11 är företrädesvis tillverkade av ett korrosionsbeständigt material, exempelvis rostfritt stål eller titan.
- 10
- 15 Varje värmeväxlarplatta 11 har ett huvudsakligt utbredningsplan q och är anordnat på så sätt i plattpaketet 10 och tanken 1 att utbredningsplanet q är väsentligen vertikalt och väsentligen vinkelrätt mot snittplanet p. Snittplanet p sträcker sig också tvärs genom varje värmeväxlarplatta 11
- 20 och i den visade utföringsformen bildar snittplanet p således också ett vertikalt mittplan genom varje enskild värmeväxlarplatta 11.
- 25 Värmeväxlarplattorna 11 bildar i plattpaketet 10 första plattmellanrum 12, vilka är öppna mot det inre utrymmet 2, och andra plattmellanrum 13, vilka är slutna mot det inre utrymmet 2. Det ovan nämnda mediet som tillförs tanken 1 via inloppet 5 kan således passera in i plattpaketet 10 och närmare bestämt in i de första plattmellanrummen 12.
- 30
- 35 Varje värmeväxlarplatta 11 innefattar ett första porthål 14 och ett andra porthål 15. De första porthålen 14 bildar en inloppskanal som är förbunden med en inloppsledning 16. De andra porthålen 15 bildar en utloppskanal som är förbunden med en utloppsledning 17. Värmeväxlarplattorna 11 är förbundna med varandra kring porthålen 14 och 15 på så sätt att

inloppskanalen och utloppskanalen är slutna gentemot de första plattmellanrummen 12 men öppna gentemot de andra plattmellanrummen 13. Således kan en fluid tillföras de andra plattmellanrummen 13 via inloppsledningen 16 och den tillhörande inloppskanalen bildad av de första porthålen 14 samt utmatas från de andra plattmellanrummen 13 via utloppskanalen bildad av de andra porthålen 14 och utloppsledningen 17.

Såsom framgår av Fig 1 har plattpaketet 10 en övre sida och en nedre sida samt två motstående tvärsidor. Plattpaketet 10 är anordnat i det inre utrymmet 2 på så sätt att det huvudsakligen befinner sig i det nedre delutrymmet 2' och att det bildas ett samlingsutrymme 18 under plattpaketet 10 mellan den nedre sidan och den inre väggytan 3. Vidare bildas det spaltliknande återcirkulationskanaler 19 på var sida om plattpaketet 10 mellan den inre väggytan 3 och respektive tvärsida. Det skall här noteras att varje värmeväxlarplatta 11 innefattar ett kantområde 20 som sträcker sig runt väsentligen hela värmeväxlarplattan 11 och som medger nämnda permanenta förbindning av värmeväxlarplattorna 11 med varandra. Dessa kantområden 20 kommer längs tvärsidorna att ligga an mot den inre cylindriska väggytan 3 och nämnda återcirkulationskanaler 19 bildas av spalter som sträcker sig längs tvärsidorna mellan varje par av värmeväxlarplattor 11. Det skall också noteras att värmeväxlarplattorna 11 är förbundna med varandra på så sätt att de första plattmellanrummen 12 är slutna längs tvärsidorna, d.v.s. mot återcirkulationskanalerna 19 hos det inre utrymmet 3.

Den i denna ansökning visade utföringsformen av värmeväxlaranordningen kan utnyttjas för förångning av ett medium som tillförs i vätskeform via inloppet 5 och som utmatas i gasform via utloppet 6. Den för förångningen nödvändiga värmen tillförs av plattpaketet 10 som via inloppsledningen 16 matas med en fluid, exempelvis vatten, som cirkulerar genom de andra plattmellanrummen 13 och utmatas via utloppsledningen

17. Mediet som förångas föreligger således till en del i vätskeform i det inre utrymmet 2. Vätskenivån kan sträcka sig till den i Fig 1 indikerade nivån 22. Således är väsentligen hela det nedre delutrymmet 2' fyllt av mediet i vätskeform medan det övre delutrymmet 2'' innehåller mediet i huvudsakligen gasform.

I Fig 3 visas närmare ett utförande av en värmeväxlarplatta 11 i plattpaketet 10. Det skall noteras att alla värmeväxlarplattorna 11 i plattpaketet 10 med fördel har samma form och utseende. I det färdiga plattpaketet 10 är varannan platta vänd på det sätt som visas i Fig 3 medan varannan platta är roterad 180° kring en väsentligen vertikal rotationsaxel som sammanfaller med snittplanet p. Plattpaketet 10 och varje värmeväxlarplatta 11 innefattar tre avsnitt, se Fig 3, ett övre avsnitt 31, ett mellanliggande avsnitt 32 och ett nedre avsnitt 33. Varje avsnitt innefattar en korrugering med åsar och dalar, varvid den egentliga värmeöverföringen mellan värmeväxlarplattorna 11 sker via de mellanliggande och nedre avsnitten 32, 33. Korrugeringen i det mellanliggande avsnittet 32 sträcker sig, såsom framgår av Fig 3, i olika riktningar hos olika delar av det mellanliggande avsnittet 32. Korrugeringarna är gjorda på så sätt att korrugeringen i alla delar av det mellanliggande avsnittet 32 sträcker sig i en respektive riktning hos en platta 11 och i en annan respektive riktning hos en intilliggande platta 11 på så sätt att korrugeringarna hos intilliggande plattor 11 korsat varandra överallt i det mellanliggande avsnittet 32. På så vis säkerställs en effektiv värmeöverföring från fluiden till mediet samtidigt som de i plattpaketet 10 ingående plattorna 11 får erforderligt mekaniskt stöd.

Såsom framgår av Fig 3 är de första porthålen 14 anordnade i närheten av det nedre avsnittet 33 och de andra porthålen 15 i närheten av det övre avsnittet 31, varvid fluiden kommer att strömma uppåt genom de andra plattmellanrummen 13 i

plattpaketet. Naturligtvis är det även möjligt att anordna de första porthålen 14 vid det övre avsnittet och de andra porthålen vid det nedre avsnittet 33. Det är också möjligt att anordna porthålen 13 och 14 i andra positioner på plattan 11.

Såsom framgår av Fig 3 sträcker sig korrugeringen i det övre avsnittet 31 snett utåt från snittplanet p som bildar mittplan hos varje värmväxlarplatta 11. Korrugeringarna sträcker sig med en vinkel  $\alpha$  som är cirka  $45^\circ$  i den visade utföringsformen. Det betyder att när värmväxlarplattorna 11 är anordnade intill varandra i plattpaketet 10 kommer korrugeringarna i det övre avsnittet 31 att bilda utloppskanaler i de första plattmellanrummen 12. Dessa utloppskanaler bildas av dalar mellan angränsande åsar hos korrugeringarna och har erhållit hänvisningsbeteckningen 34. Utloppskanalerna 34 kommer således att sträcka sig snett uppåt och utåt från snittplanet p med samma vinkel  $\alpha$  som korrugeringarna. Denna vinkel kan vara från  $30^\circ$  till  $60^\circ$  och med fördel ungefär  $45^\circ$  såsom visas i den visade utföringsformen.

Eftersom plattpaketet 10 är anordnat i det nedre delutrymmet 2' och eftersom vätskenivån 22 ligger nedanför den övre sidan av plattpaketet 10 kommer mediet som strömmar uppåt genom plattpaketet 10 i de första plattmellanrummen 12 att av utloppskanalerna 34 styras snett utåt mot den inre väggytan 3. Den inre väggytan 3 kommer därvid att fånga upp eventuellt kvarvarande vätska hos det huvudsakligen gasformiga mediet i det övre delutrymmet 2''. Denna uppfångade vätska kan sedan rinna utmed den inre väggytan 3 och ned i återcirkulationskanalerna 19 tillbaka till det nedre delutrymmet 2' där mediet föreligger i vätskeform. Eftersom också de första plattmellanrummen 12 är slutna längs plattpaketets 10 tvärsidor kommer den återcirkulerade vätskan att strömma ner till och samlas i samlingsutrymmet 18. Därifrån kan det vätskeformiga mediet åter strömma in i och upp genom de för-

sta plattmellanrummen 12 hos plattpaketet 10. Samlingsutrymmet 18 fungerar därvid som en fördelningskammare som fördelar mediet jämnt till olika delar av plattpaketet 10.

- 5 Såsom framgår av Fig 3 innefattar korrugeringen hos det mellanliggande avsnittet 32 hos varje värmväxlarplatta 11 en ås 25 som sträcker sig väsentligen vinkelrätt i förhållande till snittplanet p och plattans 11 vertikala utbredningsplan q. Åsen 25 skjuter in det intilliggande andra plattmellanrummet 13 och möter motsvarande ås 25 hos en intilliggande värmväxlarplatta 11 så att de två åsarna 25 skapar en strömningsbarriär i det andra plattmellanrummet 13. Det betyder att fluiden tvingas ta en förlängd väg genom de andra plattmellanrummen 13 och ej kan strömma rakt mellan porthålen 13, 14. Eventuellt kan åsarna 25 vara försedda med ett eller flera kortare avbrott 36, så att en mindre del av fluiden kan passera den av åsarna 25 bildade barriären för bättre utnyttjande av värmeöverföringskapaciteten hos de omedelbart över och under barriären befintliga delarna av plattorna 11. På Fig 3 visas två sådan avbrott 36.

- 25 Värmväxlaranordningen innefattar också en utmatningsledning 26 som sträcker sig från samlingsutrymmet 18 vid den lägst belägna punkten hos tanken 1. Utmatningsledningen 26 innefattar en ventil 27 som möjliggör intermitterent utmatning av föroreningar som har ansamlats i samlingsutrymmets 18 bottnområde, exempelvis oljor eller liknande.

- 30 Uppfinningen är inte begränsad till den ovan begränsade utföringsformen utan kan varieras och modifieras inom ramen för de efterföljande patentkraven.

Patentkrav

1. Värmeväxlaranordning innefattande  
en tank (1) som bildar ett väsentligen slutet inre utrymme  
5 (2) och som innefattar en inre väggyta (3) som är vänd mot  
det inre utrymmet (2), varvid tanken (1) är inrättad att an-  
ordnas på så sätt att ett snittplan (p), som sträcker sig  
genom det inre utrymmet (2) hos tanken (1), är väsentligen  
vertikalt,  
10 ett inlopp (5) för tillförsel av ett medium i vätskeform  
till det inre utrymmet (2),  
ett utlopp (6) för utmatning av mediet i gasform från det  
inre utrymmet (2), varvid det inre utrymmet (2) definierar  
ett nedre delutrymme (2') för mediet i huvudsakligen vätske-  
15 form och ett övre delutrymme (2'') för mediet i huvudsakli-  
gen gasform,  
ett plattpaket (10) som är anordnat i det inre utrymmet (2)  
och innefattar värmeväxlarplattor (11) anordnade intill var-  
andra, varvid varje värmeväxlarplatta (11) har ett huvudsak-  
20 ligt utbredningsplan (q) och är anordnad på så sätt att ut-  
bredningsplanet (q) är väsentligen vinkelrätt mot nämnda  
snittplan (p), varvid värmeväxlarplattorna bildar första  
plattmellanrum (12), som är i huvudsak öppna mot det inre  
utrymmet (2) och inrättade att medge cirkulation av nämnda  
25 medium från det nedre delutrymmet (2') uppåt till det övre  
delutrymmet (2''), och andra plattmellanrum (13), som är  
slutna mot det inre utrymmet och inrättade att medge cirku-  
lation av en fluid för förångning av mediet,  
varvid de första plattmellanrummen (12) i ett övre avsnitt  
30 (31) av plattpaketet bildar utloppskanaler (34) för mediet,  
kännetecknad av att det övre delutrymmet (2'') är utformat  
på så sätt och nämnda utloppskanaler (34) sträcker sig i en  
sådan riktning att mediet styrs mot den inre väggytan (3).
- 35 2. Värmeväxlaranordning enligt krav 1, kännetecknad av att  
den inre väggytan är inrättad att fånga upp eventuellt kvar-

varande vätska hos det huvudsakligen gasformiga mediet i det övre delutrymmet.

3. Värmeväxlaranordning enligt något av kraven 1 och 2, kännetecknad av att nämnda utloppskanaler (34) sträcker sig snett uppåt och utåt från nämnda snittplan.
4. Värmeväxlaranordning enligt krav 3, kännetecknad av att nämnda utloppskanaler (34) sträcker sig med en vinkel (a) som är 30 till 60° i förhållande till nämnda snittplan.
5. Värmeväxlaranordning enligt krav 4, kännetecknad av att nämnda vinkel (a) är ungefär 45°.
6. Värmeväxlaranordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att plattpaketet (10) har en övre sida, en nedre sida och två motstående tvärsidor och är anordnat på så sätt i det inre utrymmet (2) att det huvudsakligen befinns i det nedre delutrymmet (2') och att det bildas spaltliknande återcirkulationskanaler (19) mellan den inre väggytan och respektive tvärsida.
7. Värmeväxlaranordning enligt krav 6, kännetecknad av att de första plattmellanrummen (12) är slutna mot det inre utrymmet (3) längs tvärsidorna.
8. Värmeväxlaranordning enligt något av kraven 6 och 7, kännetecknad av att plattpaketet (10) har en sådan form och är anordnat på så sätt i det inre utrymmet att det bildas ett samlingsutrymme (18) under plattpaketet (10) mellan den nedre sidan och den inre väggytan (3).
9. Värmeväxlaranordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att tanken (1) innefattar en förslutbar utmatningsledning (26) för att medge utmatning av föroreningar.

10. Värmeväxlaranordning enligt kraven 8 och 9, kännetecknad av att utmatningsledningen (26) sträcker sig från nämnda samlingsutrymme (18).

5

11. Värmeväxlaranordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att plattpaketet förutom nämnda övre avsnitt (31) innefattar ett nedre avsnitt (33) och ett mellanliggande avsnitt (32), varvid dessa avsnitt (31-33) innefattar en respektive korrugering med åsar och dalar, och varvid korrugeringen hos det mellanliggande avsnittet (32) sträcker sig i åtminstone en riktning hos en av nämnda plattor och i åtminstone en annan riktning hos en intilliggande platta (11) på så sätt att korrugeringarna hos intilliggande plattor (11) korsar varandra i det mellanliggande avsnittet (32).

15

12. Värmeväxlaranordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att varje värmeväxlarplatta (11) innefattar ett första porthål (14) och ett andra porthål (15), varvid de första porthålen (14) bildar en inloppskanal för nämnda fluid till de andra plattmellanrummen (12) och de andra porthålen (15) bildar en utloppskanal för nämnda fluid från de andra plattmellanrummen.

20

25

13. Värmeväxlaranordning enligt kraven 11 och 12, kännetecknad av att de första porthålen (14) är anordnade i närheten av det nedre avsnittet (33) och de andra porthålen (15) i närheten av det övre avsnittet (31).

30

14. Värmeväxlaranordning enligt något av kraven 11 till 13, kännetecknad av att nämnda korrugering hos varje värmeväxlarplatta innefattar en ås (25) i det mellanliggande avsnittet (32), varvid nämnda ås (25) sträcker sig in i det intilliggande andra plattmellanrummet (13) och väsentligen tvärs nämnda snittplan (p).

35



15. Värmeväxlaranordning enligt krav 14, kännetecknat av att nämnda ås (25) innefattar åtminstone ett avbrott (36).
- 5 16. Plattpaket (10) för en värmeväxlaranordning som innefattar en tank (1) som bildar ett väsentligen slutet inre utrymme (2) och som innefattar en inre väggyta (3) som är vänd mot det inre utrymmet, varvid tanken (1) är inrättad att anordnas på så sätt att ett snittplan (p), som sträcker sig genom plattpaketet (10) och det inre utrymmet hos tanken (1), är väsentligen vertikalt, varvid plattpaketet (10) är inrättat att anordnas i det inre utrymmet (2) och innefattar värmeväxlarplattor (11) som är anordnade intill varandra, varvid varje värmeväxlarplatta (11) har ett huvudsakligt utbredningsplan (q) och är anordnad på så sätt att utbredningsplanet (q) är väsentligen vinkelrätt mot nämnda snittplan (p), varvid värmeväxlarplattorna (11) bildar första plattmellanrum (12), som är i huvudsak öppna mot det inre utrymmet (2) och inrättade att medge cirkulation av nämnda medium från det nedre delutrymmet (2') uppåt till det övre delutrymmet (2''), och andra plattmellanrum (13), som är slutna mot det inre utrymmet (2) och inrättade att medge cirkulation av en fluid för förångning av mediet, varvid de första plattmellanrummen (12) i ett övre avsnitt (31) av plattpaketet (10) bildar utloppskanaler (34) för mediet, kännetecknat av att nämnda utloppskanaler (34) sträcker sig snett uppåt och utåt från nämnda snittplan (p) i syfte att styra mediet i riktning mot den inre väggytan (3).
- 25 17. Plattpaket enligt krav 16, kännetecknat av att nämnda utloppskanaler (34) sträcker sig med en vinkel som är 30 till 60° i förhållande till nämnda snittplan.
- 30 18. Plattpaket enligt krav 17, kännetecknat av att nämnda vinkel är ungefär 45°.
- 35

19. Plattpaket enligt något av kraven 16 till 18, kännetecknat av att plattpaketet (10) har en övre sida, en nedre sida och två motstående tvärsidor, varvid de första plattmellanrummen (12) är slutna längs tvärsidorna mot det inre utrymmet (2) och varvid plattpaketet (10) är inrättat att anordnas på så sätt i det inre utrymmet (2) att det huvudsakligen befinner sig i det nedre delutrymmet (2') och att det bildas spaltliknande återcirkulationskanaler (19) mellan den inre väggytan (3) och respektive tvärsida.
20. Plattpaket enligt krav 19, kännetecknat av att plattpaketet förutom nämnda övre avsnitt (31) innefattar ett nedre avsnitt (33) och ett mellanliggande avsnitt (32), varvid dessa avsnitt innefattar en respektive korrugering med åsar och dalar, och varvid korrugeringen hos det mellanliggande avsnittet (32) sträcker sig i åtminstone en riktning hos en av nämnda plattor och i åtminstone en annan riktning hos en intilliggande platta (11) på så sätt att korrugeringarna hos intilliggande plattor (11) korsar varandra i det mellanliggande avsnittet (32).
21. Plattpaket enligt krav 20, kännetecknad av att nämnda korrugering hos varje värmeväxlarplatta (11) innefattar en ås (25) i det mellanliggande avsnittet (32), varvid nämnda ås (25) sträcker sig in i det intilliggande andra plattmellanrummet (13) och väsentligen tvärs nämnda snittplan (p).
22. Plattpaket enligt krav 21, kännetecknat av att nämnda ås (25) innefattar åtminstone ett avbrott (36).
23. Plattpaket enligt något av kraven 16 till 22, kännetecknat av att varje värmeväxlarplatta (11) innefattar ett första porthål (14) och ett andra porthål (14), varvid de första porthålen bildar en inloppskanal för nämnda fluid till de andra plattmellanrummen (13) och de andra porthålen

bildar en utloppskanal för nämnda fluid från de andra platt-  
mellanrummen (13).

- 5 24. Plattpaket enligt krav 23, kännetecknat av att de för-  
sta porthålen (14) är anordnade i närheten av det nedre av-  
snittet (31) och de andra porthålen (15) i närheten av det  
övre avsnittet (33).

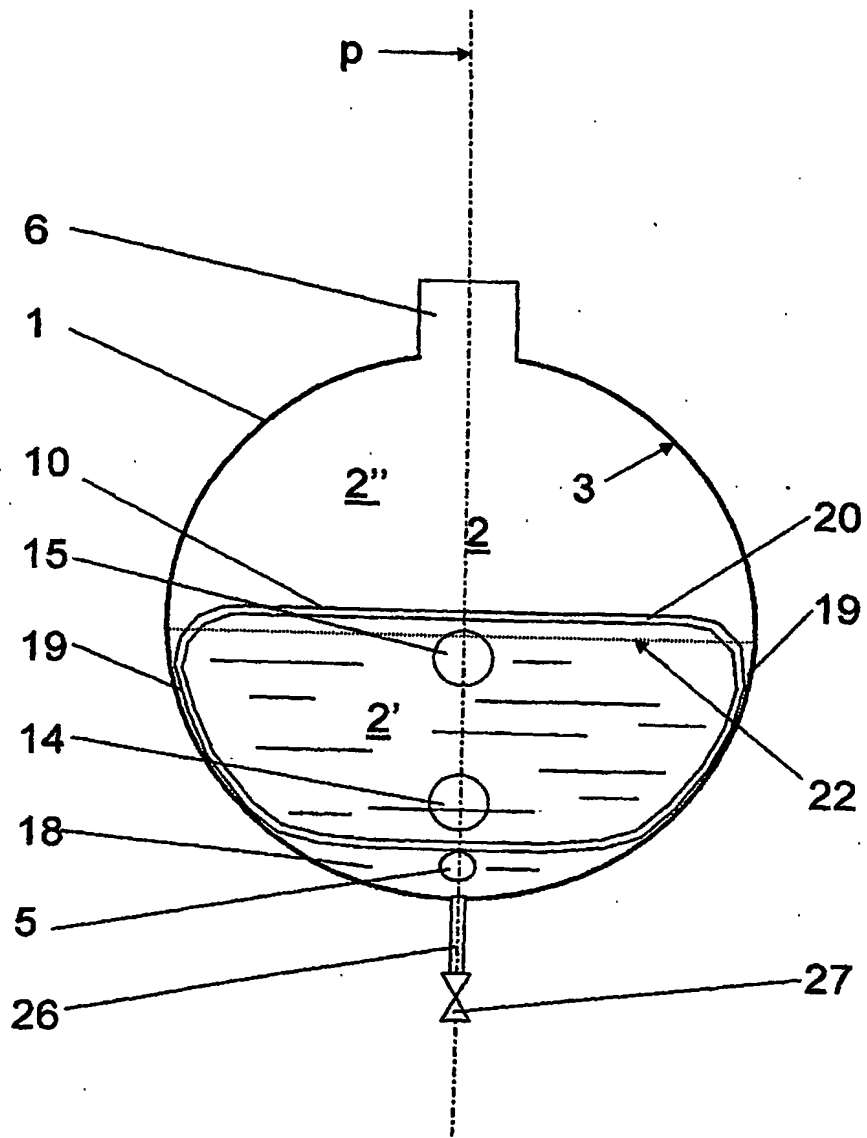
9  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

Sammandrag

Uppfinningen avser en värmeväxlaranordning innefattande en tank (1) med ett inre utrymme (2) och en inre väggyta (3).  
5 Ett snittplan (p) sträcker sig vertikalt genom det inre utrymmet. Tanken har ett inlopp (5) för tillförsel av ett medium i vätskeform och ett utlopp (6) för utmatning av mediet i gasform. Det inre utrymmet definierar ett nedre delutrymme (2') och ett övre delutrymme (2''). Ett plattpaket (10) med  
10 värmeväxlarplattor är anordnat i det inre utrymmet. Varje värmeväxlarplatta har ett utbredningsplan vinkelrätt mot snittplanet. Värmeväxlarplattorna bildar första plattmellanrum, som är öppna mot det inre utrymmet för cirkulation av mediet, och andra plattmellanrum, som är slutna mot det inre  
15 utrymmet för cirkulation av en fluid för förångning av mediet. De första plattmellanrummen bildar i ett övre utloppsavsnitt av plattpaketet (10) utloppskanaler för mediet. Det övre delutrymmet är så utformat och nämnda utloppskanaler sträcker sig i en sådan riktning att mediet styrs mot den  
20 inre väggytan (3).

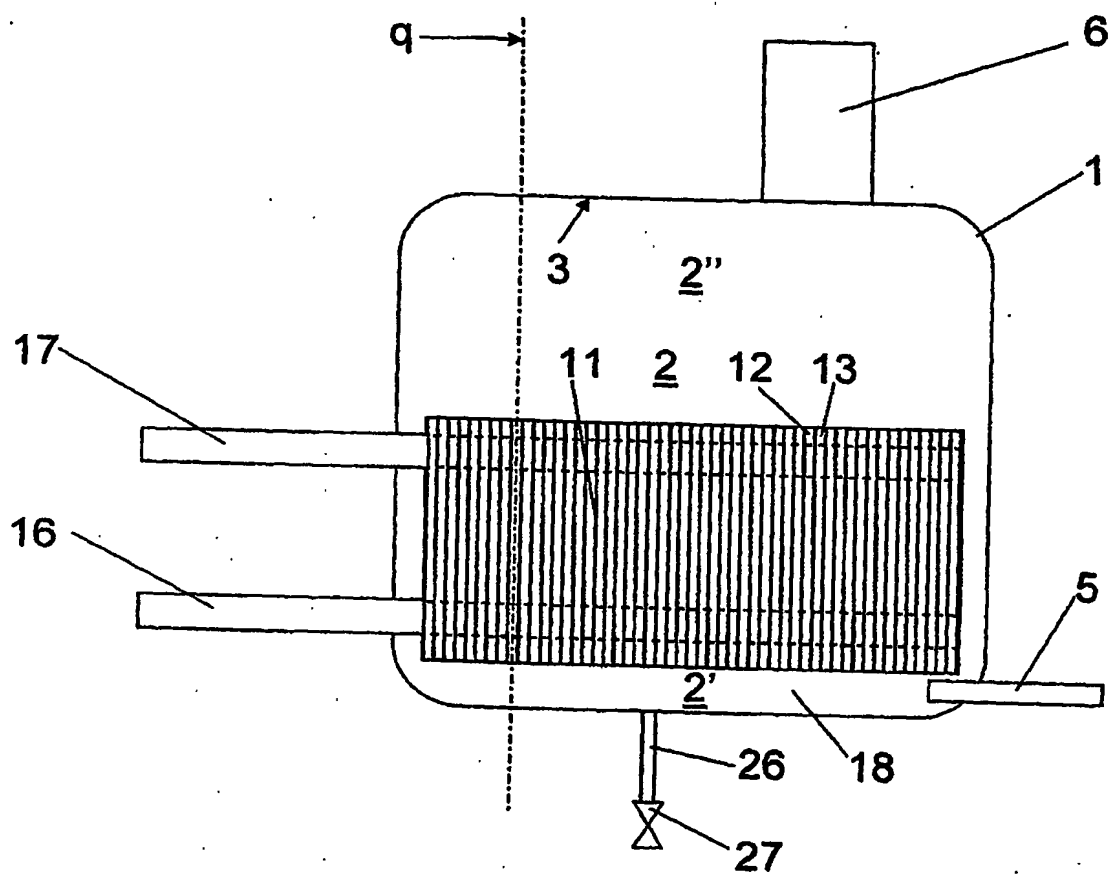
(Fig 1)

Fig 1



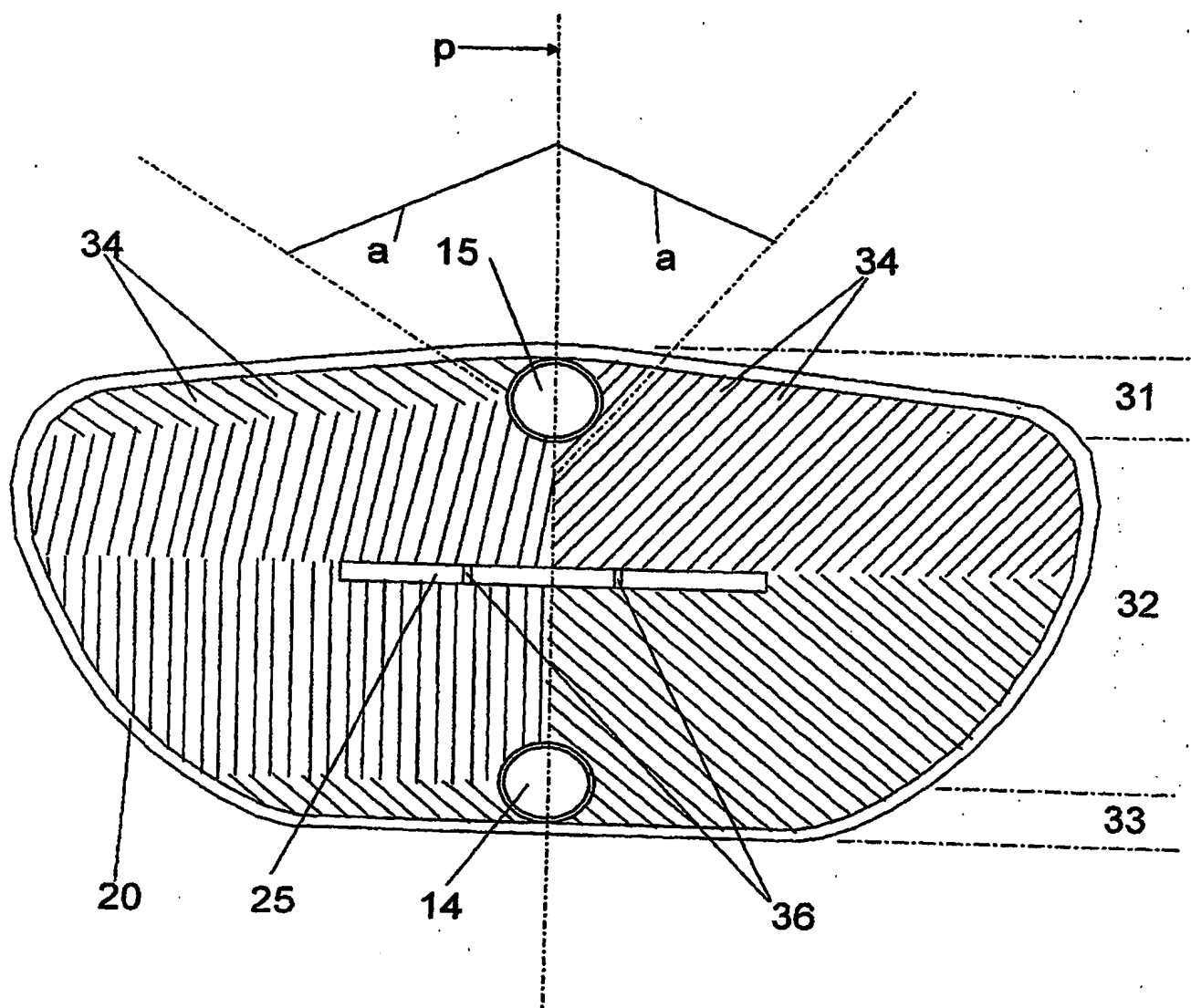
2/3

Fig 2



471700

**Fig 3**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**